

Отчёта по лабораторной работе №7

дисциплина: Математическое моделирование

Шапошникова Айталиа Степановна НПИбд-02-18

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

List of Tables

List of Figures

3.1	График распространения рекламы	9
3.2	График распространения рекламы	10
3.3	График распространения рекламы	10

1 Цель работы

Изучить эффективность рекламы, построить графики распространения рекламы.

2 Задание

Вариант 7

Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

1.

$$\frac{\partial n}{\partial t} = (0.81 + 0.0003n(t))(N - n(t))$$

2.

$$\frac{\partial n}{\partial t} = (0.00008 + 0.8n(t))(N - n(t))$$

3.

$$\frac{\partial n}{\partial t} = (0.8|\sin(8t)| + 0.8|\cos(t)|n(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории $N = 888$, в начальный момент о товаре знает 18 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

3 Выполнение лабораторной работы

Постановка задачи

Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что

$$\frac{\partial n}{\partial t}$$

- скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, t - время, прошедшее с начала рекламной кампании, $n(t)$ - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом: $\alpha_1(t)(N - n(t))$, где N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $\alpha_1(t) > 0$ - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени). Помимо этого, узнавшие о товаре потребители также распространяют полученную информацию среди потенциальных покупателей, не знающих о нем (в этом случае работает т.н. сарафанное радио). Этот вклад в рекламу описывается величиной $\alpha_2(t)n(t)(N - n(t))$, эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\frac{\partial n}{\partial t} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

Обозначим начальные условия:

$N = 888$ - общее число потенциальных платежеспособных покупателей; $x_0 = 18$ - количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени; $t_0 = 0$ -

начальный момент времени.

И приступим к написанию программы.

Построение графиков

Написали программу на Python и получили три графика:

#Программа

import math

import numpy as np

from scipy.integrate import odeint

import matplotlib.pyplot as plt

x0 = 18 #количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени

N = 888 #максимальное количество людей, которых может заинтересовать

товар

#время

t0 = 0

tmax = 30

dt = 0.1

t = np.arange(t0, tmax, dt)

#функция, отвечающая за платную рекламу

def k1(t): g = 0.81 return g

def k2(t): g = 0.00008 return g

def k3(t): g = 0.8*np.sin(8t) return g

#функция, описывающая сарафанное радио

def p1(t): v = 0.0003 return v

def p2(t): v = 0.8 return v

def p3(t): v = 0.8*np.cos(t) return v

#уравнение, описывающее распространение рекламы

def f1(x, t): xd = (k1(t) + p1(t)x)(N - x) return xd

def f2(x, t): xd = (k2(t) + p2(t)x)(N - x) return xd

def f3(x, t): xd = (k3(t) + p3(t)x)(N - x) return xd


```

#решение ОДУ
x1 = odeint(f1, x0, t)
x2 = odeint(f2, x0, t)
x3 = odeint(f3, x0, t)
#Построение графика решения
plt.plot(t, x1)
plt.plot(t, x2)
#момент времени, где скорость распространения рекламы будет иметь макси-
мальное значение
t[np.argmax(x2[1:].transpose()/t[1:])+1]
plt.plot(t, x3)

```

Графики

В итоге получили график распространения рекламы для первого случая (см.Рис. 3.1).

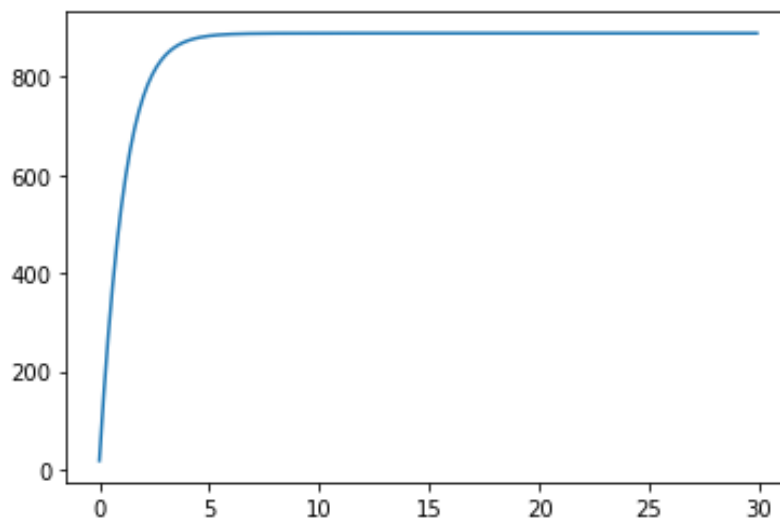


Figure 3.1: График распространения рекламы

В итоге получили график распространения рекламы для второго случая (см.Рис. 3.2).

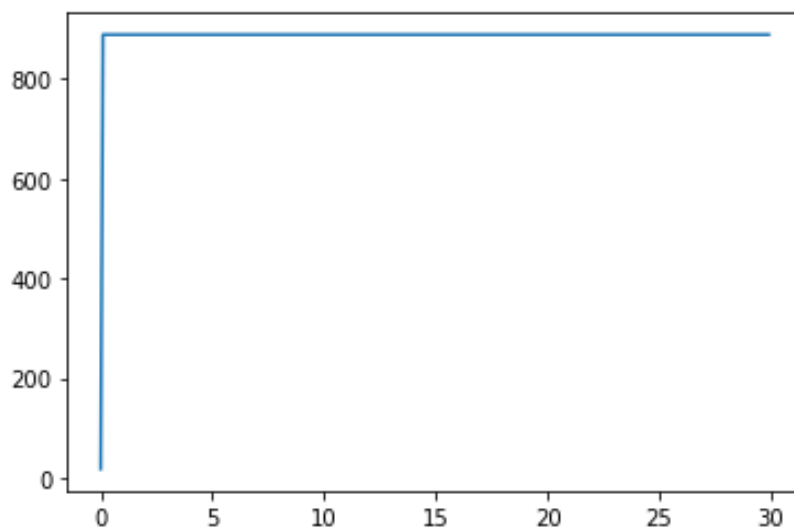


Figure 3.2: График распространения рекламы

В итоге получили график распространения рекламы для третьего случая (см.Рис. 3.3).

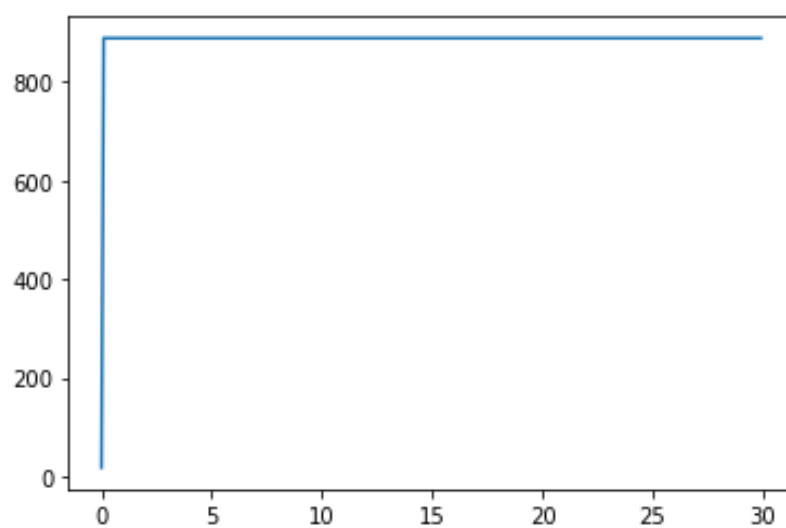


Figure 3.3: График распространения рекламы

4 Выводы

После выполнения Лабораторной работы №7 мы изучили эффективность рекламы, построили графики распространения рекламы. А также вывели момент времени, где скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение - 0.1.